

І.О. Александрікова, аспірант

*Харківська національна академія міського господарства*

**АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК  
ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ  
У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ,  
ЗОКРЕМА АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

Розглядається актуальність проблеми визначення ризиків сучасної промисловості України, особливо в сфері атомної енергетики

В Україні щорічно виникають тисячі важких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Нині в багатьох областях України у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями та катастрофами обстановка характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природних, а особливо техногенних надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільства та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни.

Потенціальна небезпека в природі та й у будь - якій діяльності людини присутня завжди. Реалізація потенційних небезпек приводить до негативних ситуацій, що характеризуються руйнуваннями, ураженням та загибеллю людей, тварин, рослин тощо.

Будь - які види виробничої діяльності характеризуються наявністю ризику виникнення аварій із серйозними наслідками. Для кожного виду діяльності ризик є специфічним, так як і заходи щодо його зменшення. Так, у хімічній промисловості це ризик витоку токсичних речовин у

навколишнє середовище, ризик пожеж та вибухів на хімічних заводах. Ядерна промисловість не є виключенням[1].

Найбільш серйозні техногенні катастрофи на території України можуть виникнути на об'єктах енергетики, хімічній та нафтогазовій промисловості, гідротехнічних спорудах. Значну небезпеку також мають металургія та транспорт, гірничодобувна промисловість[2].

Для України найбільш небезпечною є хімічна промисловість у силу її широкого розвитку (1200 заводів в 140 містах, аміако - провід довжиною 814 км). У зонах можливого хімічного ураження мешкає більш ніж 22 млн. осіб.

Найбільша небезпека серед об'єктів енергетики - це атомні електростанції. Кількість АЕС значно менше, ніж об'єктів хімічної промисловості. Однак, у силу масштабності імовірних наслідків катастроф, АЕС доцільно вважати найбільш небезпечними об'єктами з точки зору створення надзвичайних ситуацій.

Особливістю об'єктів атомної енергетики, основну частину якої складають атомні станції, є створення та накопичення значної кількості радіоактивних речовин у процесі їх експлуатації. Більшу їх частину складають продукти розподілу урану із сумарною активністю порядку  $10^{20}$  Бекерелів (Бк). Саме з цієї причиною пов'язаний специфічний ризик - потенційна радіологічна небезпека для населення та навколишнього середовища у випадку виходу продуктів за межу АЕС.

АЕС є безпечною, коли:

- радіаційний вплив від неї на персонал, населення та навколишнє середовище при нормальній експлуатації та при проектних аваріях не приводить до перевищення встановлених величин;
- радіаційний вплив обмежується до прийнятних значень при тяжких аваріях.

Небезпека АЕС у свідомості людини завжди асоціюється з впливом опромінення на здоров'я при аваріях та інцидентах та будь - яких викидах радіоактивності під час стабільної роботи. Обидва ці показники в цілому характеризують безпеку АЕС.

Протягом 1998 долі на п'яти АЕС в Україні, за даними МНС, сталося 43 події (не НС), 33 з них - позапланові зупинки реакторів та 8 випадків зниження потужності енергоблоків, в 10 випадках ці події трапились у наслідок спрацювання системи захисту. Всі події не призвели до значних наслідків, радіаційний тло на станціях перебував у межах допустимих норм[3].

Як і будь - який інший великий промисловий комплекс, АЕС є джерелом ризику для навколишнього середовища. Ризик цей пов'язаний в основному з виробництвом, утриманням і збереженням радіоактивних речовин. Для того, щоб ризик був прийнятим, приймаються різні заходи на усіх етапах життєвого циклу АЕС, починаючи з розробки й закінчуючи її демонтажем та утилізацією всіх радіоактивних відходів.

Тому дуже гостро у наш час постає питання необхідності надання об'єктивної інформації щодо виявлення та дослідження найбільш небезпечних аварійних ситуацій, а також рекомендацій стосовно запобігання та зменшення небезпек для людей, матеріальних об'єктів та навколишнього середовища.

Мірою ризику в суспільстві при значенні ризику рівному одиниці ( $R=1$ ) стає ціна життя людини. Так події, у результаті яких один нещасний випадок із смертельним результатом відбувається на один мільйон людей, звичайно не помічаються в суспільстві (імовірність виникнення  $P(t) = 10^{-6}$ ), а події, які мають частоту летального результату  $P(t) = 10^{-3}$ , розцінюються як нещасні випадки.

При нормальній експлуатації АЕС опромінення 0,04 Зв. допускається з імовірністю  $P_0 = 10^{-3}$ . Така доза в дуже рідких випадках, з частотою не

більш  $10^{-3}$  приводити до фатальних наслідків. Таким чином загальний припустимий ризик встановлюється нормативним документом на рівні  $10^{-6}$ .

Приведемо найбільш просту формулу для обчислення величини ризику аварії на АЕС. Ризик  $R_{m,i}$  у результаті аварії виду  $i$ , викликаного подією виду  $m$  (наприклад, розривом трубопроводу з теплоносієм), стосовно до реакторної установки може бути спрощено наступним співвідношенням:

$$R_{m,i} = F_{m,i} * D (C_{m,i}) \quad (1.1)$$

де:

$F_{m,i}$  - середня щорічна кількість (частота) аварій виду  $i$ , що мали місце на реакторі через те, що відбулась подія виду  $m$ ;

$C_{m,i}$  - активність радіоактивних матеріалів, Бк, що вийшли в атмосферу із захисної оболонки реактора під година аварії виду  $i$ , ініційованої подією виду  $m$ ;

$D$  - небезпека, що виникає в результаті витоку радіоактивних продуктів в атмосферу, що залежить від ряду інших параметрів навколишнього середовища, таких, як атмосферні умови, коефіцієнти переносу радіоактивних продуктів, розподілу щільності населення й т.п.

Якщо ризик  $R \geq 1 \cdot 10^{-3}$ , то відповідно до рекомендацій Всесвітньої Організації Охорони здоров'я (ВООЗ) необхідно вживати заходи по забезпеченню безпеки.

У цей час світовою спільнотою розроблені загальні принципи забезпечення безпеки АЕС. Вони універсальні для усіх типів реакторів, хоч і існує необхідність їх адаптування до проектних або експлуатаційних відмінностей реакторних установок.

Законодавство багатьох країн, їх нормативно – правова база щодо експлуатації атомних станцій встановлюють значення частот подій летальним результатом у межах  $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-6}$  подій у рік на один реактор. Відповідно до норм радіаційної безпеки України при визначенні величини ризику оперують такими поняттями, як залишковий ризик, що прийнятий на рівні  $1 \cdot 10^{-6}$  за рік, прийнятий ризик для персоналу, що дорівнює  $1 \cdot 10^{-4}$  та прийнятий ризик для населення -  $1 \cdot 10^{-5}$ , верхня межа індивідуального ризику для опромінення осіб з персоналу приймається на рівні  $1 \cdot 10^{-3}$  за рік та для населення -  $1 \cdot 10^{-5}$  на рік.

Знання причин можливих виробничих аварій на АЕС, всебічна оцінка небезпеки, яку вона може являти у випадку аварії для персоналу та населення, що мешкає поблизу, дозволяють, по - перше, правильно визначити заходи щодо попередження аварії та, по - другу, передбачити необхідні міри відносно захисту людей та зниження збитку у випадку техногенної катастрофи.

Таким чином, необхідно не тільки вміти аналізувати аварії, що вже відбулись, але й мати можливість передбачувати їх. А для цього необхідно навчитися оцінювати з позиції небезпеки обладнання, що працює або пропонується розробником, технологічні лінії та підприємства в цілому, що містять значну кількість різних пристроїв та обладнання, хімічних матеріалів та ін.

#### Список літератури:

1. Безопасность атомных станций: Росэнергоатом. Справочно-информационный материал. – Россия – Франция, 1994
2. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності /Монографія/ В.В. Березуцький. - 170 с.
3. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): Навч. посібник / В.В.Бігун, І.М.Наumenко - К., 2004-328 с.- Укр. мовою.
4. Джигирей В.С., Жидецький В.Ц. Безпека життєдіяльності. Підручник. - Вид.4-ті, доповнене. - Львів: Афіша, 2001-256с.

Urgency of problem of determination of the risks existed nowadays in the industry of Ukraine is considered, particularly in the branch of nuclear engineering.